



UNIVERSIDAD DE CHILE
FACULTAD DE CIENCIAS VETERINARIAS Y PECUARIAS
ESCUELA DE CIENCIAS VETERINARIAS

**COMPARACIÓN RETROSPECTIVA ENTRE DOS PERÍODOS
GESTACIONALES UTILIZADOS PARA SEXAJE FETAL POR
ULTRASONOGRAFÍA TRANSRECTAL EN YEGUAS.**

Paula Andrea Treuer Grilli

Memoria para optar al Título
Profesional de Médico Veterinario
Departamento de Fomento de la
Producción Animal

PROFESOR GUÍA: Dr. Hernán Ramírez Castex
Centro de Medicina Reproductiva Equina Bioteq

SANTIAGO, CHILE
2014



UNIVERSIDAD DE CHILE
FACULTAD DE CIENCIAS VETERINARIAS Y PECUARIAS
ESCUELA DE CIENCIAS VETERINARIAS

**COMPARACIÓN RETROSPECTIVA ENTRE DOS PERÍODOS
GESTACIONALES UTILIZADOS PARA SEXAJE FETAL POR
ULTRASONOGRAFÍA TRANSRECTAL EN YEGUAS.**

Paula Andrea Treuer Grilli

Memoria para optar al Título
Profesional de Médico Veterinario
Departamento de Fomento de la
Producción Animal

Nota Final

Prof. Guía Dr. Hernán Ramírez Castex.....

Profesor Corrector Dra. Mónica De Los Reyes Solovera.....

Profesor Corrector Dr. Iván Núñez Prado.....

PROFESOR GUÍA: Dr. Hernán Ramírez Castex
Centro de Medicina Reproductiva Equina Bioteq

SANTIAGO, CHILE
2014

ÍNDICE

| | |
|--|----|
| Introducción..... | 1 |
| Revisión bibliográfica..... | 2 |
| 1.- Características reproductivas generales de la yegua..... | 2 |
| - Anatomía sistema reproductor..... | 2 |
| - Fisiología reproductiva de la yegua no gestante..... | 2 |
| - Fisiología de la preñez..... | 4 |
| 2.- Principios básicos de la ultrasonografía..... | 5 |
| 3.- Introducción al sexaje fetal equino..... | 6 |
| 4.- Sexaje fetal por ultrasonografía..... | 7 |
| - Sexaje fetal entre los 55 y 90 días..... | 8 |
| - Sexaje fetal entre los 90 y 150 días..... | 9 |
| - Sexaje fetal posterior a los 150 días de gestación..... | 10 |
| 5.- Otras técnicas de sexaje fetal..... | 11 |
| - Diagnóstico genético preimplantación..... | 11 |
| - Detección de ADN fetal en circulación materna..... | 12 |
| Objetivo general..... | 13 |
| Objetivos específicos..... | 13 |
| Materiales y método..... | 14 |
| - Análisis estadístico..... | 14 |
| Resultados..... | 15 |
| Discusión..... | 16 |
| Conclusiones..... | 18 |
| Bibliografía..... | 19 |

Anexos.....22

ABSTRACT

Equine fetal gender determination was first accomplished in 1989 by transrectal ultrasonography. Since that moment on there was an increase in fetal sex determination requests by mare owners who needed to know the gender of the offspring with anticipation. Breeders prefer animals of a specific sex for some sports, paying the highest prices for the desire gender. In polo there is a higher demand for the fillies in comparison to colts, while in thoroughbred racing the colts are preferred. Determining fetal sex allows the breeder to plan future sales, budgets and management.

Currently there are new techniques to determinate fetal gender. Some of them are AND/ARN sex specific detection. These alternatives require different equipment, for that reason transrectal ultrasonography is still the easiest technique available.

There are two gestational periods when the ultrasonographic scan can be made. The first one is between 55 and 90 days. At this stage the genital tubercle is visible, it must be identified and found in relation to other fetal structures. At this moment both, the fetus and tubercle, are quite small thus, it is possible to do a wrong diagnosis. The second one begins at 90 days and last to day 150, at this stage gonads can be observed.

The aim of this study was to compare diagnostic accuracy for both periods. A review of clinical records between 2010 and 2013 from a reproduction clinic in order to compare both periods found that determination at 65 days had 44% of correct diagnosis. Despite of having the chance to know the gender at 65 days could be useful for breeders this exam does not allow a reliable determination unless a veterinarian with a lot of experience in fetal gender determination performs it. In contrast, 125 days can have 100% of correct determinations making this the easier and more reliable alternative.

Keywords: Ultrasonography, genital tubercle, gonads, sexing.

RESUMEN

El primer sexaje fetal equino se hizo por primera vez en 1989 por ultrasonografía transrectal. Desde ese momento ha existido un aumento de la demanda de sexaje fetal por parte de los criadores que necesitan saber el sexo de las crías con anticipación. Los criadores prefieren animales de un sexo específico para algunos deportes, pagando precios más altos por el género

deseado. En polo hay mayor demanda por las hembras en comparación a los machos, mientras que para carreras es preferido el sexo masculino. Conocer el sexo del feto les permite a los criadores programar futuras ventas, presupuestos y manejos.

Actualmente hay nuevas técnicas para determinar el sexo fetal. Entre ellas están la detección de secuencias de ADN y ARN sexo específico. Estas alternativas requieren equipos diferentes, por lo que la ultrasonografía transrectal sigue siendo la técnica más fácil de implementar.

Hay 2 períodos gestacionales en que se realiza el examen ultrasonográfico. El primero es entre los 55 y 90 días. En esta etapa es visible el tubérculo genital, debe ser identificado y localizado en relación a otras estructuras del feto. En este momento el feto y el tubérculo son muy pequeños y es posible generar diagnósticos erróneos. El segundo periodo comienza a los 90 días abarcando hasta el día 150, en este período se observan las gónadas.

El propósito de este estudio fue comparar la precisión diagnóstica de ambas determinaciones. Se realizó una revisión de fichas clínicas de 2010 a 2013 de un centro de reproducción para comparar ambos períodos, encontrando que la determinación a los 65 días tiene un 44% de diagnósticos correctos. A pesar que conocer el sexo a los 65 días sería útil para los criadores este examen no permite una determinación confiable a menos que lo realice un veterinario con mucha experiencia en sexaje fetal. Por otro lado, a los 125 días se puede obtener un 100% de determinaciones correctas, haciéndola la alternativa más fácil y confiable.

Palabras clave: Ultrasonografía, tubérculo genital, gónadas, sexaje.

INTRODUCCIÓN

Desde la introducción del ultrasonido en medicina veterinaria en la década de los sesenta su uso ha estado estrechamente ligado a exámenes reproductivos. Una de las aplicaciones de esta técnica en equinos es determinar el sexo fetal. Los primeros en hacerlo fueron Curran y Ginther (1989), quienes lograron identificar el sexo del feto evaluando la posición del tubérculo genital por ultrasonografía transrectal entre los días 54 y 84 de gestación. Desde entonces se volvió una práctica común para el médico veterinario, por la creciente demanda de criadores que requerían el servicio, integrando la determinación del sexo fetal equino a las demás rutinas de manejo. Comúnmente este examen se ha efectuado durante una ventana de tiempo estrecha, entre los 60 y 70 días de gestación y consiste en determinar si el tubérculo genital se ha desplazado hacia craneal o caudal desde la zona inguinal, encontrándose caudal al cordón umbilical en machos y ventral a la base de la cola en hembras (Turner, 2013). En este período las imágenes que producen los tubérculos genitales son muy pequeñas y la incidencia del ultrasonido puede generar bajo un mismo examen imágenes distintas, por lo cual se produce una alta proporción de diagnósticos errados si no es llevado a cabo por un profesional con mucha experiencia en esa técnica. Es por esto que durante los últimos 10 años se ha implementado la realización del examen entre los 100 y 150 días de gestación, momento en que las gónadas son muy grandes en proporción al cuerpo (Aurich y Schneider, 2014), por lo que se puede distinguir claramente entre testículos y ovarios y, de esta forma, reducir los diagnósticos erróneos. Además esta etapa tiene la ventaja de poseer mayor desarrollo de otras estructuras como glándulas mamarias, pene y prepucio, ayudando a confirmar el diagnóstico.

Si bien en Chile la producción equina se encuentra todavía en desarrollo en comparación con países como Brasil y Argentina, en el último tiempo se ha visto un aumento en el requerimiento de determinar el sexo fetal. Esto responde tanto a motivos personales de propietarios como para planificación de ventas de yeguas preñadas de alto valor y proyecciones de flujo de fondos y organización de ejemplares dentro de un plantel según sexo.

El objetivo de este trabajo es describir la factibilidad de determinar el sexo del feto equino a los 125 días de gestación por el método de ultrasonografía transrectal con mayor certeza diagnóstica comparado con el examen tradicional realizado a los 65 días, constituyéndose como una mejor opción para profesionales sin una vasta experiencia.

REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

1. Características reproductivas generales de la yegua

- **Anatomía sistema reproductor**

El sistema reproductor de la yegua, desde craneal a caudal, consta de dos ovarios, dos oviductos, dos cuernos uterinos, cuerpo del útero, cérvix, vagina, vestíbulo y vulva (Kainer, 2011). Los ovarios son glándulas cuya función es producir gametos (función exocrina) y hormonas (función endocrina) (Brinsko, 2011). Al contrario de otras especies, el ovario de la yegua es el único que tiene la zona medular o vascular superficial y la zona cortical, la cual contiene los folículos, se encuentra al interior de la glándula (Kainer, 2011). Cuando el ovocito sale del folículo al momento de la ovulación es recibido a nivel de la bursa ovárica, la cual ayuda en el paso del ovario al oviducto. En el oviducto se encuentran el ovocito y los espermatozoides para la fecundación (Bennett, 2007), después de ésta el embrión viaja hasta el útero, el cual entregará el ambiente propicio para que el embrión pueda desarrollarse. El cuerpo del útero se continúa con el cérvix (Kainer, 2011), este permite la entrada de semen durante el celo y se cierra durante la preñez formando una barrera que dificulta el ingreso de agentes contaminantes. A continuación se encuentra la vagina, esta es un espacio potencial que se expande para permitir el paso tanto del pene como el del potrillo al momento del parto. Un pliegue transversal recubre el orificio uretral externo y es la división anatómica entre vagina y vestíbulo. Finalmente está la vulva al límite exterior del tracto reproductivo, con el clítoris en su comisura ventral (Brinsko, 2011).

- **Fisiología reproductiva de la yegua no gestante**

La yegua es una hembra poliéstrica estacional (Hyland, 2011). Durante la temporada reproductiva tiene continuamente ciclos estrales. Este ciclo se divide en una fase folicular, el estro, en la cual la hembra está sexualmente receptiva al macho y el tracto genital está preparado para aceptar y transportar espermatozoides, y una fase luteal o diestro, en el que la yegua no está receptiva al macho y el tracto genital está preparado para aceptar al concepto (Brinsko, 2011).

El ciclo estral dura en promedio 22 días, con un estro de 5 a 7 días y un diestro de 14 a 16 días (Samper y Pycock, 2007). El patrón regular del ciclo es controlado desde el hipotálamo, al

producir la hormona liberadora de gonadotropinas (GnRH). Esta hormona al llegar a la adenohipófisis la estimula a producir y liberar las gonadotropinas folículo estimulante (FSH) y luteinizante (LH) (Alexander e Irvine, 2011). La FSH en los ovarios produce el reclutamiento folicular mientras la LH produce maduración folicular y producción de estrógeno, ovulación y luteinización del cuerpo lúteo. El estrógeno producido por los folículos tiene feedback positivo en la liberación de LH en presencia de bajas concentraciones de progesterona circulante. La inhibina y estrógeno producen feedback negativo sobre la liberación de FSH. La progesterona liberada por el cuerpo lúteo tiene feedback negativo en la liberación de LH (Brinsko, 2011).

El estrógeno producido en la fase folicular genera la conducta de celo (Samper y Pycock, 2007). Varios folículos inician el proceso de maduración pero generalmente uno se vuelve dominante y ovula. El desarrollo folicular comúnmente ocurre en una o dos ondas foliculares durante el ciclo estral. El folículo dominante crece sobre los 30 mm hasta que ovula o eventualmente regresa (Bergfelt y Adams, 2007). Para las hembras con 2 ondas foliculares durante el ciclo, el folículo dominante de la onda secundaria a veces ovula, a esto se le llama ovulación diéstrica (Brinsko, 2011).

En el momento de la luteólisis el folículo más grande ovula. Este folículo suele medir entre 40 y 45 mm. La mayoría de las hembras ovulan en las 48 horas anteriores al fin del estro, y algunas ocasionalmente en el día después del fin (Bergfelt y Adams, 2007). La fase luteal se inicia luego de la ovulación por la formación de un cuerpo lúteo secretor de progesterona que induce el fin de los signos de celo. La duración del cuerpo lúteo dependerá de la liberación de prostaglandina $F_{2\alpha}$ endógena desde el endometrio entre los días 13 y 16 post ovulación. La luteólisis resulta en una disminución de la progesterona, lo que desbloquea la producción de LH (Brinsko, 2011).

Se puede determinar la etapa del ciclo en que el animal se encuentra a través de un examen del tracto reproductivo. Los criterios para determinar la etapa incluyen el tamaño y turgencia de los folículos y relajación de útero y cérvix determinados por palpación rectal. La ultrasonografía transrectal también se usa para determinar la etapa del ciclo, ya que permite ver las características de los folículos y medirlos, se pueden ver los cuerpos lúteos y determinar el grado de edema del útero (McCue *et al.*, 2011). El estado del cérvix (cerrado o

relajado y edematoso) puede observarse por palpación rectal o por vagina. Se pueden ver folículos grandes durante todo el ciclo, por lo que su presencia no significa que se encuentre en estro. Cuando una hembra muestra comportamiento de celo, uno o más folículos grandes en el ovario, y el útero y cérvix están relajados (se pueden ver pliegues endometriales edematosos a la ecografía), se puede decir que está en estro. Los mismos criterios se usan para predecir el momento de ovulación de una yegua en estro. Si la yegua no tiene comportamiento de estro, se observa un cuerpo lúteo en el ovario por ecografía, el útero tiene tono, no presenta edema en los pliegues endometriales y el cérvix es estrecho y firme, se identifica con diestro (Brinsko, 2011).

- **Fisiología de la preñez**

Hormonalmente los primeros 14 días de preñez son bastante similares al diestro. Si la yegua no está gestante el endometrio liberará prostaglandina $F_{2\alpha}$ entre los días 14 y 15 post ovulación, lo cual causará la regresión del cuerpo lúteo y permitirá que la yegua vuelva al estro (Stout, 2011). En caso de estar preñada, el cuerpo lúteo no se degrada a los 14 días, si no que persiste secretando progesterona y es el responsable de mantener la preñez (Brinsko, 2011). El embrión entra al útero a los 6 días (Betteridge, 2011). La vesícula embrionaria es bastante móvil dentro del útero, moviéndose por ambos cuernos y el cuerpo de éste. Este movimiento es importante para el reconocimiento materno de la preñez. El cuerpo lúteo se denomina cuerpo lúteo primario, y permanece en el ovario hasta los 180 a 220 días de preñez. Alrededor del día 16 ocurre la fijación y el concepto se queda en uno de los cuernos uterinos (Betteridge, 2011). Cuando el tracto reproductivo está bajo la influencia de la progesterona del cuerpo lúteo primario y del estrógeno que produce el concepto, el útero desarrolla una forma característica y un mayor tono que se reconoce por palpación rectal entre los días 16 y 18. Esto puede sugerir que la yegua está gestante pero no es determinante porque el concepto no es palpable aún. Sin embargo por ultrasonografía es posible detectar la vesícula embrionaria desde el día 12, al día 25 es posible detectar la preñez por palpación (Brinsko, 2011).

El proceso de implantación es gradual. El día 40 comienza la interdigitación entre los microvellos del trofoblasto y el epitelio uterino. Los macrovellos fetales, los que posteriormente se volverán microcotiledones, empiezan a aparecer el día 45 y se van desarrollando hasta que se termina de formar la placenta para el día 150 (Ousey, 2011).

Una característica única de la placenta en el equino es la formación de copas endometriales. Estas se forman por células del trofoblasto que invaden el epitelio uterino. Se observan como crecimientos circulares en el epitelio del útero grávido y están presentes hasta el día 130 de gestación. Las copas endometriales secretan la hormona gonadotropina coriónica equina (eCG), esta hormona asiste en la formación de cuerpos lúteos secundarios, y aparentemente es un estímulo necesario para la mantención del cuerpo luteo primario (Brinsko, 2011).

Alrededor del día 40 se desarrollan cuerpos lúteos secundarios (Kainer, 2011). En respuesta a la eCG los cuerpos lúteos secundarios aumentan su producción de progesterona. La progesterona adicional ayuda a mantener la preñez hasta los 5 meses. Entre los días 150 y 200 de gestación se degradan todos los cuerpos lúteos y la placenta asume el rol de mantener la preñez hasta el momento del parto (Brinsko, 2011).

2. Principios básicos de la ultrasonografía

El ultrasonido es una técnica para producir imágenes sencilla, no invasiva y accesible que permite realizar evaluaciones en tiempo real de los tejidos (Vargas, *et al.*, 2008). Se usa principalmente para evaluar tejidos blandos. Las imágenes ecográficas corresponden al aspecto de cortes anatómicos, y con la suma de estos cortes se puede obtener una idea tridimensional (Díez, 1992).

La ecografía se basa en la emisión y recepción de ultrasonidos, los cuales son ondas de sonido cuya frecuencia es superior a la audible por el ser humano, es decir sobre los 20.000 Hertz (Hz) (Reef, 1998). Las frecuencias que utilizan los equipos ecográficos van entre los 2 y 10 Megahertz (MHz) (Powis, 1998). Todos los sonidos son ondas mecánicas, las cuales poseen una amplitud, longitud de onda y frecuencia. La amplitud es la intensidad del sonido, la frecuencia es el número de ciclos que completa la onda por segundo y la longitud de onda es la distancia que recorre la onda durante un ciclo (Díez, 1992).

Los ultrasonidos diagnósticos son generados por un dispositivo llamado transductor, el cual contiene cristales con propiedades piezoeléctricas. Esto significa que al ser sometidos a una corriente eléctrica vibran y emiten ultrasonidos (Reef, 1998). Al aplicar el transductor sobre el cuerpo de un animal las ondas viajan a través de los tejidos y parte de ellas se reflejan en forma de ecos y son devueltas al transductor, al interactuar con los cristales estos transforman

las ondas en una señal eléctrica que se transforma en un punto de luz en la pantalla del ecógrafo. Las ondas no reflejadas seguirán avanzando a zonas más profundas (Díez, 1992).

Los tejidos orgánicos atenúan las ondas, esto se define como la disminución de la intensidad. A mayor frecuencia hay mayor atenuación y por lo tanto menor profundidad de penetración (Vargas, *et al.*, 2008). Las causas de la atenuación son la reflexión, refracción dispersión y absorción. La reflexión ocurre cuando se pasa de un tejido a otro de distinta densidad. La impedancia acústica es la resistencia que ofrece el tejido al paso del US, esta resistencia viene dada por la densidad del tejido (Díez, 1992).

Otra característica del ecógrafo es su resolución, o su capacidad de distinguir entre 2 interfases cercanas y representarlos como 2 ecos distintos en la imagen. La resolución tiene un componente axial y uno lateral. La resolución axial se determina por la longitud de onda de los US mientras que la resolución lateral por la anchura del haz, es decir de los cristales del transductor (Powis, 1998).

Mientras más intenso sea el eco reflejado por una estructura más brillante aparecerá en la imagen (Díez, 1992). A esta intensidad se le denomina ecogenicidad, utilizándose para describir las imágenes ecográficas los términos hiperecoico, cuando se produce una gran reflexión, como por ejemplo en el caso de huesos o gas, hipoecoico, para tejidos de densidad media y anecoico, cuando existe ausencia de ecos, como por ejemplo con los líquidos (Vargas, *et al.*, 2008).

Antes de realizar un examen es necesario preparar el área a ecografiar, ya sea limpiando o depilando, para luego utilizar un gel que permita el contacto perfecto entre el transductor y el cuerpo del animal sin la interferencia de suciedad o aire (Díez, 1992).

3. Introducción al sexaje fetal equino

En muchos animales es obvia la preferencia de un sexo sobre el otro, debido principalmente a implicancias económicas, por ejemplo, la preferencia de hembras en producción de leche en bovinos o la preferencia de machos en producción de bovinos de carne (Aurich y Schneider, 2014).

En equinos la preferencia por un sexo determinado se basa en consideraciones individuales de los propietarios o según la disciplina a la cual estén destinadas las crías. Los criadores de

caballos de polo en Argentina tienen una mayor preferencia por las hembras ya que en proporción tienen mucha mejor performance que los machos y destacan por su agilidad y facilidad para entrenarse (Aurich y Schneider, 2014). Para carreras son siempre preferidos los machos por tener desarrollo musculoesquelético más acelerado que las hembras lo cual se traduce en un mejor desempeño. Esta preferencia hace que en remates se paguen precios mucho más altos por machos que por hembras (Livini, 2010).

Por estas razones el poder determinar el sexo del feto tiene importancia económica. El sexo de las crías afecta directamente los ingresos de un plantel, y el poder conocerlo con antelación le permite a un criador planificar los ingresos, decidir vender hembras preñadas o crías de un sexo no deseado (Aurich y Schneider, 2014).

La determinación del sexo fetal en equinos se ha hecho por más de 20 años. La primera vez fue realizado por Curran y Ginther en 1989 evaluando la posición del tubérculo genital por ultrasonografía transrectal (Livini, 2010). Más recientemente se han descrito nuevas formas de determinar el sexo en caballos. Entre ellas se destacan la ultrasonografía transrectal para identificar órganos sexuales, ultrasonografía transabdominal y también técnicas de laboratorio como la detección de antígenos sexo específicos, detección de ADN y ARN y detección de ADN fetal en circulación materna (Aurich y Schneider, 2014).

4. Sexaje fetal por ultrasonografía

Hay tres etapas en las que se puede realizar el sexaje por ultrasonografía. La primera es entre los 55 y 90 días (Holder, 2011). Se debe encontrar el tubérculo genital, una estructura de 2 a 3 milímetros bilobulada, que corresponde al precursor indiferenciado de clítoris en hembras y pene en machos (Turner, 2013). El tubérculo debe ser identificado y localizado en relación a otras estructuras anatómicas. Esta estructura puede observarse desde los 52 días. A medida que pasan los días el tubérculo se desplaza hacia el cordón umbilical en machos y hacia la cola en hembras. Desde el día 55 el tubérculo generalmente ha migrado lo suficiente como para hacer una determinación (Holder, 2011). La segunda etapa comienza a los 90 días y va hasta los 150. La determinación es en base a los genitales externos. Se distinguen pene, prepucio, glándula, glándula mamaria, pezones, clítoris, y gónadas en ambos sexos (Livini, 2010). La tercera y última etapa es posterior a los 150 días, momento en que el feto asume la presentación anterior, haciendo difícil acceder al área pélvica del feto. En este momento es de

ayuda realizar una ecografía transabdominal para observar los genitales (Bucca, 2005). Esta técnica requiere mayor tiempo, y trabajar bajo el abdomen de la yegua, ya sea afeitando o preparando con alcohol, además de un equipo de ultrasonido más poderoso (Holder, 2011).

- **Sexaje fetal entre los 55 y 90 días**

En esta etapa se requiere encontrar el tubérculo genital (Figura 1), una estructura de 2 a 3 mm hiperecoica y bilobulada, semejante a un signo “igual”. Este tubérculo es el precursor del pene en macho y del clítoris en hembra (Bucca, 2005; Holder, 2011). Para decidir el sexo debe determinarse si el tubérculo ha migrado hacia el cordón umbilical, lo que corresponde a un macho, o hacia la cola, correspondiente a hembra (Figura 2) (Livini, 2010; Holder, 2011; Aurich y Schneider, 2014). Puede verse desde los 52 días y desde los 55 el tubérculo ya ha migrado lo suficiente como para hacer un diagnóstico, pero el tamaño del feto es reducido, dificultando el examen. Entre los 60 y 70 días es el momento ideal, ya que el tubérculo ha terminado de migrar, es distintivo dentro del cuerpo y el feto es accesible. Aproximadamente hasta el día 80 es fácil acceder al feto por ultrasonido ya que desde este momento el útero sobrepasa el borde de la pelvis y desciende, quedando el feto en una posición muy ventral (Figura 3). A los 90 días el útero comienza a elevarse dorsalmente quedando el feto nuevamente accesible (Holder, 2011).

Durante la exploración ecográfica, primero se determina la posición, utilizando como referencias el cráneo (anterior), corazón (ventral), la entrada del cordón umbilical a abdomen (ventral) y las costillas (dorsal). En un plano del ultrasonido perpendicular al eje de la columna, avanzando hacia caudal, se encontrará un triángulo formado por un punto hiperecoico en dorsal que corresponde a la base de la cola y dos puntos hiperecoicos en ventral que corresponden a las tibias. Esta imagen puede encontrarse en ambos sexos. Si al recorrer hacia craneal o caudal además de estas 3 áreas hay un cuarto punto inmediatamente ventral a la cola, correspondiente al tubérculo genital, el feto es hembra (Figura 5) (Turner, 2013), siendo esta vista necesaria para diagnosticar al feto como tal. Además del plano transversal, el tubérculo puede verse en el plano frontal (Figura 4). Si el feto es macho el tubérculo estará levemente hacia craneal de una línea dibujada entre ambas tibias y levemente hacia caudal a la entrada del cordón umbilical en el abdomen, en la vista frontal (Figura 6). Si está caudal a la línea entre ambas tibias será una hembra, por lo que debe buscarse la imagen diagnóstica con

los 4 puntos hiperecoicos. Si quedan dudas debe repetirse el examen 4 días después, cuando ya sea más notoria la migración del tubérculo genital (Holder, 2011).

En el período entre 55 y 90 días se puede obtener hasta un 99% de diagnósticos correctos, pero para ello se necesita mucho tiempo de preparación, ya que antes de realizar un diagnóstico con confianza, un médico veterinario tendrá que realizar entre 400 y 500 intentos (Holder, 2011). Si bien el período de entrenamiento es necesario también para el resto de las técnicas, en un estudio donde se midió el tiempo requerido para hacer el diagnóstico (tomando como tiempo máximo 150 segundos) en el período de 55 a 70 días, de 232 yeguas se diagnosticaron correctamente 203, excediendo el tiempo en 24 casos y errando en 5. Esto podría demostrar mayor dificultad en la determinación del sexo fetal temprano que entre los 110 y 130 días, en la cual los diagnósticos correctos fueron cercanos al 100% sin exceder nunca el tiempo máximo propuesto (Livini, 2010).

- **Sexaje fetal entre los 90 y 150 días**

Esta etapa ofrece como ventaja el mayor tamaño fetal y que se pueden distinguir varias estructuras. En hembras se distinguen pezones, glándula mamaria (Figura 7), vulva (Figura 8), clítoris y gónadas (Figura 9) (Livini, 2010; Holder 2011). En machos se pueden distinguir pene, prepucio, uretra (Figura 10), epidídimo, bolsa testicular y gónadas (Figura 11) (Livini, 2010). Se puede apreciar el mismo triángulo con los cuatro puntos que incluyen clítoris, cola y tibias. Una forma de comenzar el examen es encontrar en la región caudal una línea media ventral prominente. Si se sigue esta línea hacia caudal en una hembra se encontrará el clítoris y si se sigue hacia craneal se encontrará la glándula mamaria, que consiste en dos pezones hiperecoicos y dos medios de la glándula mamaria separados por una línea translúcida. En un macho siguiendo la línea media hacia craneal se encuentra el prepucio, con forma de cono y el pene, que se ve como una barra con una estructura muy hiperecoica al final, el glande (Holder, 2011). Los ovarios aparecen como estructuras ovales, con un anillo característico translúcido que divide el órgano en corteza y médula (Livini, 2010; Holder, 2011). Cabe destacar que esta separación característica del ovario sólo es visible hasta los 133 días (Renaudin, 2000). Los testículos se ven como 2 estructuras homogéneas con una línea central ligeramente ecoica cada uno que corresponde a la vena central (Bucca, 2005; Livini; 2010).

De los 90 a 110 días el feto es accesible por la vía transrectal y los genitales se van haciendo evidentes (Holder, 2011). Entre los 110 y 130 días los genitales están bien desarrollados, el feto posee un mayor tamaño, sigue siendo accesible y los diagnósticos correctos son cercanos al 100%, por lo que este es el momento ideal para el sexaje a mediados de gestación (Livini, 2010). Desde los 140 días la parte posterior del feto comienza a ser difícil de acceder por ultrasonografía transrectal, por la presentación anterior que asumen la mayoría de los fetos (Holder, 2011).

- **Sexaje fetal posterior a los 150 días de gestación**

Después de los 150 días el feto asume la presentación anterior y el área pélvica es difícil de alcanzar por vía transrectal, haciendo necesario realizar una ultrasonografía transabdominal (Livini, 2010; Holder, 2011). Combinando ultrasonografía transrectal con transabdominal es posible observar completamente el feto y determinar el sexo desde los 100 días hasta los 270 siendo el tiempo óptimo entre los 120 y 210 días (Bucca, 2005).

Es bueno comenzar el examen vía transrectal, ya que puede obtenerse el diagnóstico inmediatamente en caso de haber presentación posterior, pero principalmente se hace para establecer la posición fetal y saber qué parte del abdomen preparar y ecografiar. Los miembros posteriores deberían estar en la mitad del abdomen entre los 150 y 180 días, un poco más hacia craneal a los 210 y en el tercio craneal del abdomen a los 240 días. A esta altura de la gestación el desarrollo de órganos sexuales hace fácil su identificación, pero pueden ser oscurecidos por los miembros posteriores flectados sobre el área pélvica, segmentos del cordón umbilical y el intestino materno (Bucca, 2005).

El corazón y la caja torácica son estructuras fáciles de identificar para determinar la presentación del feto (Bucca, 2005). El examen comienza encontrando los miembros posteriores y abdomen caudal, donde se visualizan las gónadas. Siguiendo el abdomen hacia caudal se encontrará el pene en macho y glándula mamaria en hembra. En los ovarios puede distinguirse una separación entre corteza y médula, los testículos son de densidad uniforme. El pene se ve en el abdomen caudal al cordón umbilical, por lo general aparece relajado y extendido pero es posible encontrarlo erecto (Holder, 2011). De esta forma en una vista transversal del pene puede distinguirse la uretra, de forma circular y con pared hiperecoica. La uretra se puede ver también de forma longitudinal, como 2 líneas paralelas a lo largo del pene

y en el perineo. En hembras se pueden encontrar glándula mamaria, pezones, vulva, clítoris y gónadas. Las glándulas mamarias pueden verse en el área púbica con forma triangular o trapezoidal, los pezones emergen desde el borde ventral como dos puntos hiperecóicos, el clítoris aparece como una estructura hiperecóica que emerge entre las nalgas (Bucca, 2005).

La ecografía transabdominal no es muy conveniente frente a la transrectal porque hay que preparar el abdomen de la yegua y el examinador debe tomar una posición respecto a esta más peligrosa (Holder, 2011). Por otra parte la ecografía transabdominal presenta una alternativa menos invasiva para el animal y es la única opción en razas de tamaño pequeño (Renaudin *et al.*, 1997).

5. Otras técnicas de sexaje fetal

• Diagnóstico genético preimplantación

El diagnóstico genético preimplantación (PGD) se realizó por primera vez en humanos y se hace actualmente en clínicas de fertilización in vitro para determinar desórdenes hereditarios en parejas de riesgo. Recientemente el PGD se ha realizado en embriones equinos para determinar el sexo, localizando secuencias de ADN sexo específico (Herrera, 2014). Ya que los criadores de caballos de polo en Argentina prefieren las hembras debido a su agilidad y facilidad para entrenarse se ha utilizado esta técnica durante la transferencia de embriones (Aurich y Schneider, 2014).

Los embriones se obtienen por inseminación artificial y son recuperados de las yeguas donantes por lavado uterino. Usando un sistema de micromanipulación se punciona la cápsula y se succiona fluido blastocélico abarcando de 10 a 30 células del trofoblasto teniendo cuidado de no tocar la masa celular interna. La biopsia del embrión se somete a reacción en cadena de la polimerasa (PCR) mientras los embriones se mantienen en suero fetal bovino a la espera del resultado. Las secuencias amplificadas son los genes SRY y AMEL, los productos de esta amplificación luego son separados por electroforesis. El proceso completo desde la obtención del embrión hasta la determinación del sexo por PCR dura 6 horas. El porcentaje de preñez logrado es de 63%, lo cual no representa una diferencia significativa entre embriones biopsiados y no biopsiados, pero sólo se logra la amplificación de un 67% de las biopsias y esto con un error del 9% por lo que la eficiencia de esta técnica aún debe mejorarse (Herrera, 2014).

La selección de género por PGD tiene un gran impacto económico en programas de transferencia de embriones porque permite reducir el número de yeguas receptoras ya que sólo los embriones del sexo deseado son transferidos (Herrera, 2014).

- **Detección de ADN fetal en circulación materna**

Esta técnica consiste en la detección de secuencias de ADN fetal sexo específico encontrado en circulación materna. Durante el desarrollo fetal ocurre lisis celular, ya sea por el daño físico o por apoptosis regulada de tejidos fetales, lo cual forma parte del desarrollo. Derivado de éstas células se genera ADN libre el cual es capaz de atravesar la barrera placentaria y llegar a la circulación materna. La diferenciación se realiza determinando la presencia o ausencia del gen SRY, el cual se encuentra en el cromosoma Y. Las muestras de sangre se toman en los 3 meses finales de gestación, se colecta en tubos con anticoagulante y posteriormente se extrae el ADN desde el plasma. Este ADN se somete a PCR y el producto de éste se utiliza para un segundo PCR. Después de la amplificación los productos del PCR que contienen SRY se secuencian. El PCR del gen SRY tiene una precisión de 85% y sensibilidad de 72,7%. El segundo PCR tiene precisión de 95% y sensibilidad de 90%. La ausencia del gen SRY en circulación materna implica que el feto es hembra, pero esto a la vez puede deberse a que la concentración del gen en la circulación materna es indetectable. La ventaja de esta técnica es su baja invasividad, pero se requiere de una estrategia para aumentar su sensibilidad, lo cual permita utilizarla más tempranamente (Marques *et al.*, 2012).

OBJETIVO GENERAL

Comparar la proporción de aciertos diagnósticos en determinación del sexo fetal a través de ultrasonografía entre el examen tradicional utilizado a los 65 días con el examen efectuado a los 125 días.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- 1.** Establecer si existe una diferencia significativa entre la proporción de aciertos diagnósticos conseguidos a través del sexaje fetal por ultrasonografía a los 125 días comparado con el examen tradicional usado a los 65 días.
- 2.** Determinar la proporción de aciertos de cada prueba según el sexo del feto y si existe una mayor proporción de aciertos asociado a un sexo determinado.

MATERIALES Y MÉTODO

Para comparar ambas técnicas se consideró una revisión retrospectiva de 209 fichas clínicas de yeguas atendidas en el Centro de Reproducción Equina Bioteq desde el año 2010 al 2013, considerando el diagnóstico a los 65 días, a los 125 y la confirmación al nacimiento.

Los exámenes fueron realizados entre dos médicos veterinarios, ambos con experiencia en ultrasonografía transrectal reproductiva. Antes de iniciar el registro en fichas del centro reproductivo ambos profesionales contaban con 1 año de experiencia en sexaje a los 125 días, uno de ellos contaba con 1 año de experiencia en sexaje a los 65 días mientras que el otro contaba con 5 años de experiencia.

Todos los diagnósticos fueron realizados por ultrasonografía transrectal. Se utilizó un ecógrafo Sonosite Micromaxx, con transductor lineal transrectal multifrecuencia de entre 5 y 10 MHz, realizando una sola evaluación por cada yegua. Para los animales que requirieron sedación se utilizó xilacina (Xila-10, Drag Pharma, Santiago, Chile) 0,5 mg/kg y buscapina (Buscapina Compositum, Boehringer Ingelheim, Guadalajara, México) en casos donde el abordaje de recto fue dificultoso.

Los datos se ordenaron en una planilla, incluyendo el número de cada animal, el resultado del diagnóstico a los 65 días, el resultado a los 125 días, la confirmación al nacimiento y, según esto, si cada uno de los diagnósticos fue positivo o negativo.

Análisis estadístico

Para establecer si existe una diferencia significativa entre la proporción de aciertos de las pruebas se calculó el índice de concordancia de Kappa. Esta prueba permite determinar si existe concordancia entre los dos períodos para ecografiar que se han utilizado sobre un mismo grupo de individuos.

Para determinar si existe una mayor proporción de aciertos relacionado a un sexo determinado se utilizó el estadístico exacto de Fisher, con un nivel de significancia de 0,05.

En ambas pruebas se utilizó como tamaño muestral el total de animales sometidos a ambos métodos de sexaje entre el año 2010 y 2013 (n= 209).

RESULTADOS

De las 209 yeguas examinadas nacieron 107 hembras y 102 machos (Tabla Nro. 1). El sexaje fetal a los 65 días tuvo una precisión del 44% (92/209), que desglosada por años fue de 46,6% en 2010, 34,8% en 2011, 42,5% en 2012 y 49,1% en 2013 (Figura Nro. 12). De los 104 fetos sexados como hembras 47 eran acertadamente hembras (45,1%) (Figura Nro. 13) y 57 correspondían a machos, mientras que de los 105 fetos sexados como machos 45 correspondían a machos (42,8%) (Figura Nro. 14) y 60 resultaron ser hembras. El sexaje fetal a los 125 días determinó correctamente el sexo de los 209 fetos (Tabla Nro. 2).

El índice Kappa arrojó un valor de -1,119, lo cual indica que no existe concordancia entre la predicción a los 65 días con la prueba que se realiza a los 125, la cual se considera como gold standard, al tener un 100% de precisión.

El estadístico exacto de Fisher arroja un $p=0,0974$ ($p>0,05$) lo que indica que no existen diferencias estadísticamente significativas entre la precisión de la prueba a los 65 días en hembras versus la precisión en machos.

Tabla Nro. 2: Resumen resultados sexaje fetal por ultrasonografía a los 65 días, 125 días y confirmación al parto, Centro de Reproducción y fertilidad equina Bioteq, años 2010 al 2013.

| | | Sexaje a los 125 días y Confirmación al parto | | |
|----------------------|--------|---|-------|-----|
| Sexaje a los 65 días | | Hembra | Macho | |
| | Hembra | 47 | 57 | 104 |
| | Macho | 60 | 45 | 105 |
| | | 107 | 102 | 209 |

DISCUSIÓN

De acuerdo a los resultados el sexaje fetal a los 125 días por ultrasonografía transrectal permite obtener un 100% de resultados correctos, lo cual concuerda con investigaciones anteriores (Livini, 2010), en las que se ha demostrado que el sexaje basado en los órganos sexuales ya formados puede lograr esto si es utilizado ente los 110 y 130 días, los cuales se consideran óptimos, porque el feto es accesible y de mayor tamaño, ya que entre los 80 y 100 días aproximadamente el útero se desplaza hacia ventral y el feto es muy pequeño para ser detectado en el fondo de este, y cercano a los 150 días es probable encontrarlo ya ubicado en presentación anterior, también dificultando el examen (Livini, 2010).

El porcentaje de aciertos en el sexaje basado en la localización del tubérculo genital (44%) resultó menor al esperado en comparación con estudios anteriores, los cuales varían entre 65 (Mari *et al.*, 2002) y 100% (Curran y Ginther, 1989). Los factores que inciden en el éxito de este examen son principalmente el día de gestación en que se observa al feto y la experiencia del examinador.

En este estudio el sexaje se realizó a tiempo fijo en el día 65. Es ideal que se realice entre los días 60 y 70, porque en este período el tubérculo es distintivo, ha terminado de migrar y el feto se encuentra accesible (Holder, 2011). Además Curran y Ginther realizando seguimientos día a día de distintos fetos determinaron que en promedio al día 60 se logra la máxima certeza al momento de hacer una determinación. Ya que otras condiciones como la calidad del equipo de ultrasonografía y la luz ambiental fueron óptimas el bajo porcentaje de aciertos probablemente se atribuye a la menor experiencia de uno de los examinadores (un año) en el diagnóstico a los 65 días. Cabe destacar que se ha recomendado realizar entre 500 y 400 intentos antes de hacer un sexaje con seguridad en este período, y aun así no entregar garantía de que se ha realizado correctamente (Holder, 2011).

Ya que la precisión del sexaje a los 65 días aumenta a medida que el examinador gana experiencia el porcentaje de aciertos aumentó a medida que transcurrían los años, con excepción del primer año que tuvo la segunda mayor cantidad de aciertos, quizás debido a que estos diagnósticos los haya realizado en mayor medida el médico veterinario con más experiencia.

No se encontraron diferencias significativas entre la proporción de aciertos en el sexaje de hembras versus la proporción en machos. Otros autores han reportado mayor dificultad en identificar a las hembras, porque es más difícil dar con un plano en el que se vea claramente el tubérculo genital. Esto porque el tubérculo finalmente queda muy próximo y oculto bajo la cola (Mari *et al.*, 2002; Holder, 2011). En otro estudio en que se midió el tiempo que se tomaba para hacer la determinación se encontró que si bien en las hembras siempre se demoraba más tiempo, la proporción de aciertos entre ambos sexos no tenía diferencia (Livini, 2010).

CONCLUSIONES

Conocer el sexo de las futuras crías tiene como propósito satisfacer un gusto personal y principalmente económico. Los criadores necesitan conocer tempranamente el sexo de las crías para poder planificar futuras ventas, ingresos de dinero y costos de posteriores manejos.

Dentro de las técnicas más populares están la ultrasonografía transrectal, ya sea utilizada a los 65 o 125 días. Utilizar este método a los 125 días es una alternativa rápida, segura y eficaz de sexar a los fetos equinos, y que puede ser fácilmente aprendida y aplicada por un médico veterinario. Utilizar la misma técnica tempranamente (a los 65 días de gestación) si bien podría ser de mucho beneficio para los criadores, no es una alternativa fiable en caso de que el profesional no posea una vasta experiencia, que le permita asegurar el éxito de su determinación.

Otras técnicas de sexaje se han probado en embriones equinos, siendo por el momento la más práctica aún el sexaje fetal a los 125 días. La ultrasonografía transabdominal principalmente se usa cuando no se ha determinado el sexo de la cría en los primeros meses de gestación o en yeguas de pequeño tamaño en que es imposible utilizar un transductor transrectal. De todas formas no se recomienda esta alternativa pudiendo realizarse el diagnóstico a los 125 días, ya que es más seguro para el examinador y no hay que invertir tiempo en preparar la piel para el uso del transductor. Por otro lado los métodos de laboratorio son alternativas más difíciles de implementar por el requerimiento de equipos para realizar PCR. Además es necesario aumentar la sensibilidad de ambas técnicas, especialmente en la detección de ADN en circulación materna que solo ha mostrado ser eficaz en los últimos 3 meses de gestación.

BIBLIOGRAFÍA

- **ALEXANDER, S.; IRVINE, C.** 2011. FSH and LH. **In:** McKinnon, A.; Squires, E.; Vaala, W.; Varner, D. (Eds.). Equine Reproduction. 2º Edición. Wiley and Blackwell. Iowa, Estados Unidos. pp. 1621-1630.
- **AURICH, C.; SCHNEIDER J.** 2014. Sex determination in horses – Current status and future perspectives. [en línea]. Animal Reproduction Science 146(1-2): 34-41.
- **BENNETT, S.** 2007. Diagnosis of oviductal disorders and diagnostic techniques. **In:** Samper, J.; Pycock, J.; McKinnon, A. (Eds.) Current Therapy in Equine Reproduction. 1^{era} Edición. Saunders Elsevier. St. Louis, Missouri, Estados Unidos. pp 78-82.
- **BERGFELT, D.; ADAMS, G.** 2007. Ovulation and corpus luteus development. **In:** Samper, J.; Pycock, J.; McKinnon, A. (Eds.) Current Therapy in Equine Reproduction. 1^{era} Edición. Saunders Elsevier. St. Louis, Missouri, Estados Unidos. pp 1-13.
- **BETTERIDGE, K.** 2011. Embryo morphology, growth and development. **In:** McKinnon, A.; Squires, E.; Vaala, W.; Varner, D. (Eds.). Equine Reproduction. 2º Edición. Wiley and Blackwell. Iowa, Estados Unidos. pp. 2167-2186.
- **BRINSKO, S.; BLANCHARD, T.; VARNER, D.; SCHUMACHER, J.; LOVE, C.; HINRICHS, K.; HARTMAN, D.** 2011. Manual of Equine Reproduction. 3^a ed. Mosby Elsevier. Maryland Heights, USA. 336 p.
- **BUCCA, S.** 2005. Equine fetal gender determination from mid- to advanced-gestation by ultrasound. [en línea]. Theriogenology 64(3): 568–571.
- **CURRAN, S.; GINTHER, O.** 1989. Ultrasonic diagnosis of equine fetal sex by location of the genital tubercle. [en línea]. Equine Veterinary Science 9(2): 77-83.
- **DÍEZ, N.** 1992. Principios básicos de la ecografía. [en línea]. Clínica veterinaria de pequeños animales 12(3): 138-147.
- **HERRERA, C.** 2014. Equine embryo gender determination by preimplantation genetic diagnosis (PGD) on the same day of flushing. Journal of Equine Veterinary Science. 34 (1): 172-173.
- **HOLDER, R.** 2011. Equine sex determination between 55 and 150 days. **In:** McKinnon, A.; Squires, E.; Vaala, W.; Varner, D. (Eds.). Equine Reproduction. 2º Edición. Wiley and Blackwell. Iowa, Estados Unidos. pp. 2080-2093.
- **HYLAND, J.** 2011. GnRH. **In:** McKinnon, A.; Squires, E.; Vaala, W.; Varner, D. (Eds.). Equine Reproduction. 2º Edición. Wiley and Blackwell. Iowa, Estados Unidos. pp. 1782-1787.

- **KAINER, R.** 2011. Internal Reproductive Anatomy. **In:** McKinnon, A.; Squires, E.; Vaala, W.; Varner, D. (Eds.). Equine Reproduction. 2° Edición. Wiley and Blackwell. Iowa, Estados Unidos. pp. 1582-1597.
- **LIVINI, M.** 2010. Determination of fetal gender by transrectal ultrasound examination: Field's experience. **In:** Proceedings of the 56th Annual Convention of the American Association of Equine Practicioners, Baltimore, Maryland, USA. 4-8 Diciembre 2010.
- **MCCUE, P.; SCOGGIN, C.; LINDHOLM, A.** 2011. Estrus. **In:** McKinnon, A.; Squires, E.; Vaala, W.; Varner, D. (Eds.). Equine Reproduction. 2° Edición. Wiley and Blackwell. Iowa, Estados Unidos. pp. 1716-1727.
- **MARI, G.; CASTAGNETTI, C.; BELLUZI, S.** 2002. Equine fetal sex determination using a single ultrasonic examination under farm conditions. [en línea]. Theriogenology 58(6): 1237-1243.
- **MARQUES, P.; FARIAS, V.; DELLAGOSTIN, O.; DESCHAMPS, J.; KÖMMLING, F.; COLLARES, T.** 2012. Equine fetal sex determination using circulating cell-free fetal DNA (*ccffDNA*). Theriogenology 77(2012): 694–698.
- **OUSEY, J.** 2011. Endocrinology of pregnancy. **In:** McKinnon, A.; Squires, E.; Vaala, W.; Varner, D. (Eds.). Equine Reproduction. 2° Edición. Wiley and Blackwell. Iowa, Estados Unidos. pp. 2222-2233.
- **POWIS, R.** 1998. Ultrasound science for the veterinarian. **In:** Rantanen, N.; McKinnon, A. (Eds.). Equine Diagnostic Ultrasound. 1^{era} Edición. Williams & Wilkins. Baltimore, Maryland, Estados Unidos. Pp 1-18.
- **REEF, V.** 1998. Physics and instrumentation. **In:** Equine Diagnostic Ultrasound. 1^{era} Ed. Saunders. Pennsylvania, Estados Unidos. pp 1-23.
- **RENAUDIN, C.; GILLIS, C.; TARANTAL, A.** 1997. Transabdominal combined with transrectal ultrasonographic determination of equine gender during midgestation. **In:** Proceedings of the 43th Annual Convention of the American Association of Equine Practicioners, Phoenix, Arizona, USA. 7-10 Diciembre 1997.
- **RENAUDIN, C. D.** 2000. Ultrasonographic determination of equine fetal gender. **In:** Recent advance in equine reproduction. Mall, B. A (Ed). International veterinary information service. Ithaca, Nueva York, Estados Unidos.
- **SAMPER, J.; PYCOCK, J.** 2007. The normal uterurs in estrus. **In:** Samper, J.; Pycock, J.; McKinnon, A. (Eds.) Current Therapy in Equine Reproduction. 1^{era} Edición. Saunders Elsevier. St. Louis, Missouri, Estados Unidos. pp 32-35.
- **STOUT, T.** 2011. Prostaglandins. **In:** McKinnon, A.; Squires, E.; Vaala, W.; Varner, D. (Eds.). Equine Reproduction. 2° Edición. Wiley and Blackwell. Iowa, Estados Unidos. pp. 1642-1647.

- **TURNER, R.** 2013. Fetal sexing for the practitioner. **In:** Proceedings of the Annual Resort Symposium of the American Association of Equine Practicioners, Oranjestad, Aruba, Netherlands Antilles. 27-29 Diciembre 2013.
- **VARGAS, A.; AMESCUA-GUERRA, L.; BERNAL, A.; PINEDA, C.** 2008. Principios físicos básicos del ultrasonido, sonoanatomía del sistema musculoesquelético y artefactos ecográficos. Acta Ortopédica Mexicana 22(6): 361-373.

ANEXOS v



Figura Nro 1: Vista ultrasonográfica del tubérculo genital (Holder, 2011)



Figura Nro 2: Tubérculo genital en fetos macho (superior) y hembra (inferior) ambos de 65 días (Turner, 2013).

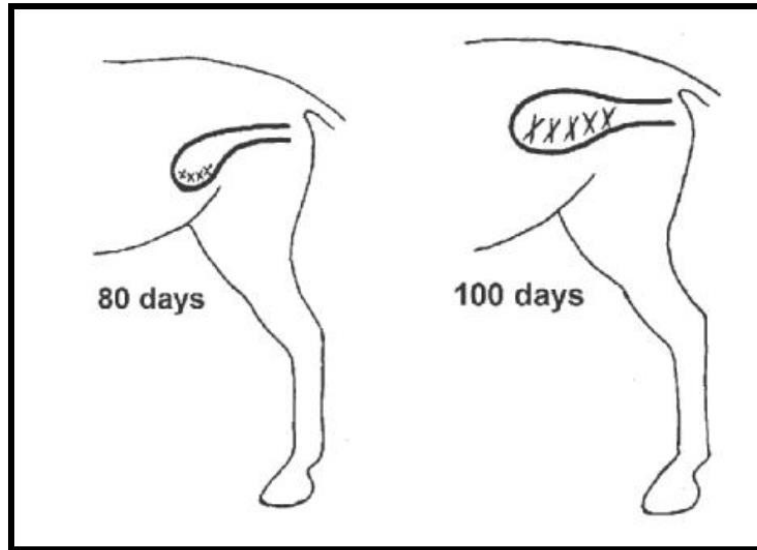


Figura Nro. 3: Posición del útero dentro del abdomen entre los 80 y 100 días. Las X representan la ubicación y tamaño proporcional del feto (Holder, 2011).

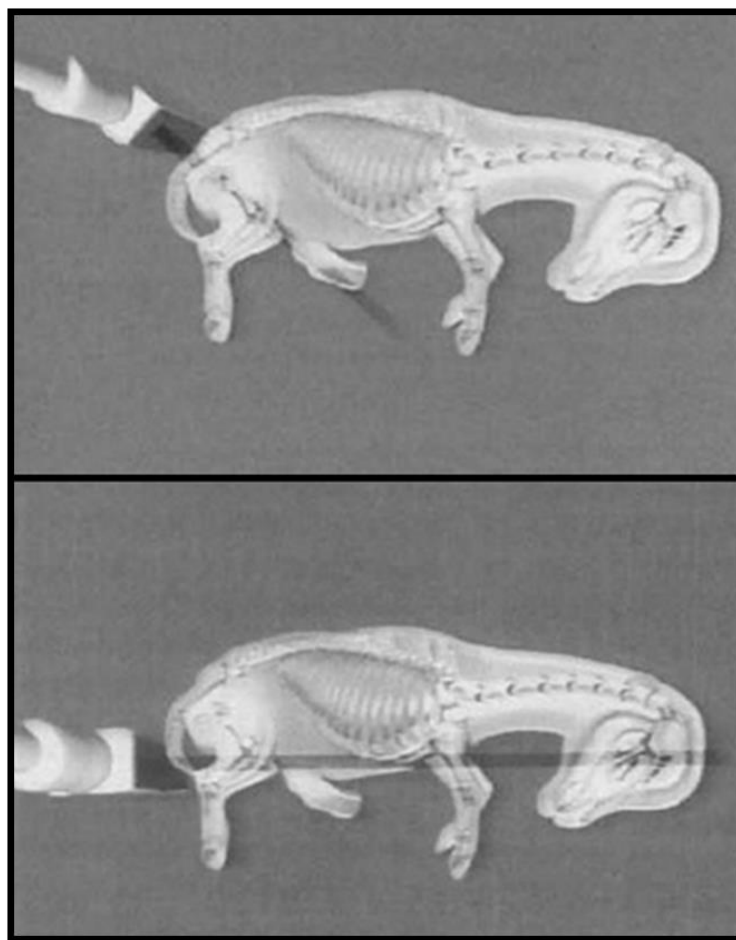


Figura Nro. 4: Planos de imagen a través del transductor. Plano transverso (superior) y frontal (inferior) (Holder, 2011).

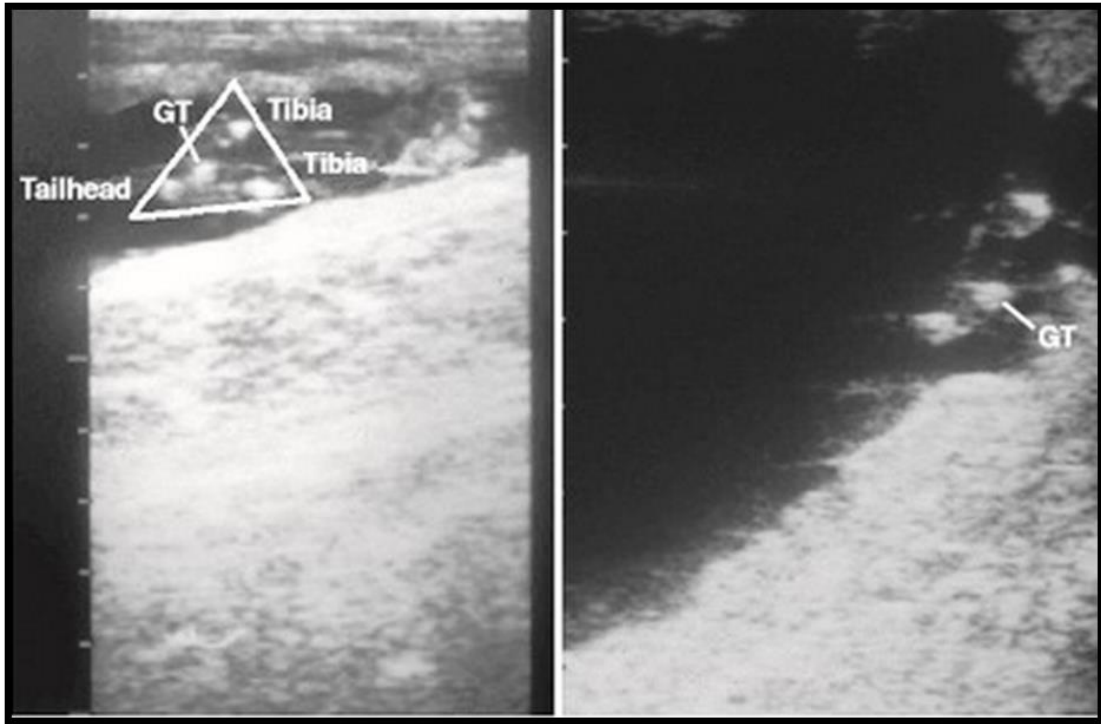


Figura Nro. 5: Plano transverso en un feto hembra. Se observan los 4 puntos hiperecoicos correspondientes a la cola, ambas tibias y el tubérculo genital (Holder, 2011).

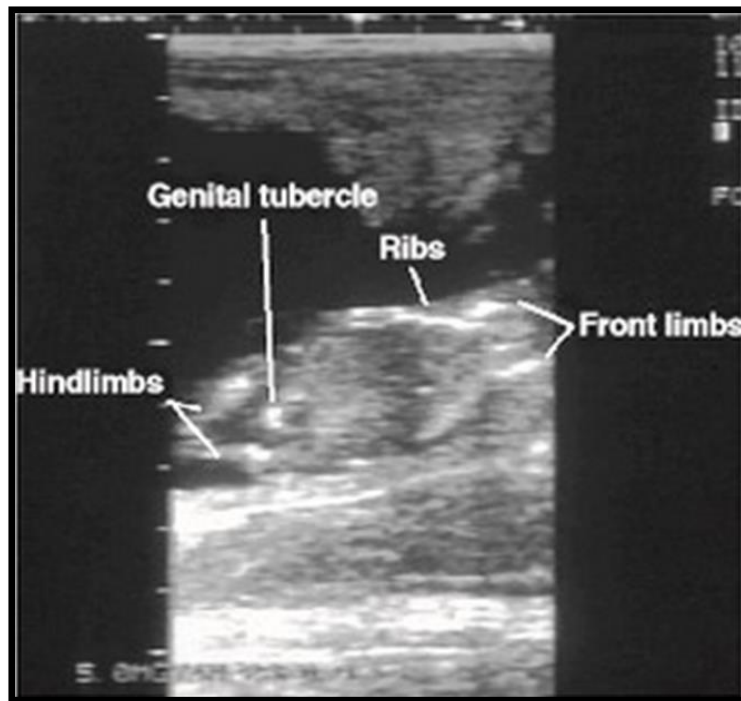


Figura Nro 6: Imagen frontal de un macho a los 60 días. Se observa que el tubérculo se encuentra por delante de una línea dibujada entre ambas tibias (Holder, 2011).



Figura Nro. 7: Glándula mamaria, hembra a los 114 días (Livini, 2010).



Figura Nro. 8: Vulva de hembra de 155 días (Livini, 2010).



Figura Nro. 9: Ovarios. Hembra 133 días (Bioteq, 2011).



Figura Nro. 10: Pene, prepucio y uretra. Macho de 150 días (Livini, 2010).



Figura Nro. 11: Testículos de un macho de 125 días (Bioteq, 2011).

Figura Nro. 12: Gráfico de barra representativo del porcentaje de acierto del sexaje fetal por ultrasonografía transrectal a los 65 días por año.

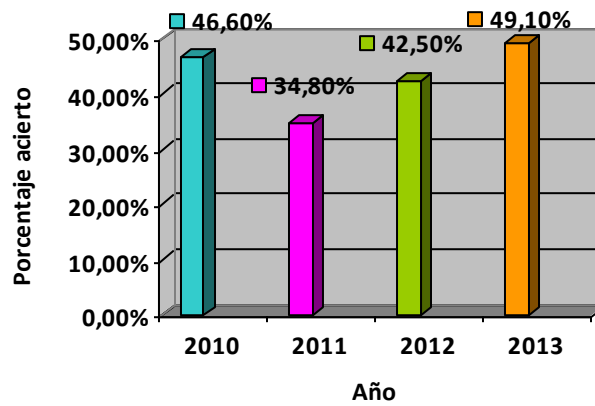


Figura Nro. 13: Gráfico de torta representativo del porcentaje de aciertos del sexaje fetal por ultrasonografía transrectal a los 65 días en hembras.

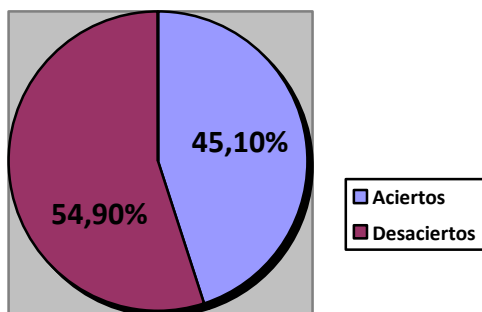


Figura Nro. 14: Gráficos de torta representativo del porcentaje de aciertos del sexaje fetal por ultrasonografía transrectal a los 65 días en machos.

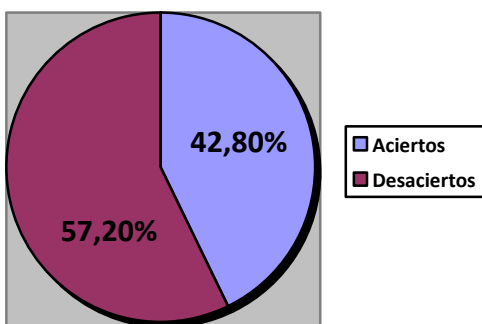


Tabla Nro. 1: RESULTADOS SEXAJE FETAL POR ULTRASONOGRAFÍA A LOS 65 DÍAS, 125 DÍAS Y CONFIRMACIÓN AL PARTO, CENTRO DE REPRODUCCIÓN Y FERTILIDAD EQUINA BIOTEQ, AÑOS 2010 AL 2013.

| N° | NOMBRE YEGUA | SEXAJE 65 DIAS | SEXAJE 125 DIAS | SEXAJE PARTO | AÑO | RESULTADO 65 | RESULTADO 125 |
|----|--------------|----------------|-----------------|--------------|------|--------------|---------------|
| 1 | ACERTADA | HEMBRA | MACHO | MACHO | 2011 | NEGATIVO | POSITIVO |
| 2 | ACHOLADA | HEMBRA | HEMBRA | HEMBRA | 2011 | POSITIVO | POSITIVO |
| 3 | AMELIA | MACHO | HEMBRA | HEMBRA | 2011 | NEGATIVO | POSITIVO |
| 4 | ARCIONERA | HEMBRA | MACHO | MACHO | 2011 | NEGATIVO | POSITIVO |
| 5 | BARRICADA | HEMBRA | HEMBRA | HEMBRA | 2011 | POSITIVO | POSITIVO |
| 6 | BIGORNIA | HEMBRA | MACHO | MACHO | 2011 | NEGATIVO | POSITIVO |

| | | | | | | | |
|----|----------------|--------|--------|--------|------|----------|----------|
| 7 | BOTIJA | HEMBRA | MACHO | MACHO | 2011 | NEGATIVO | POSITIVO |
| 8 | CABINZA | MACHO | HEMBRA | HEMBRA | 2011 | NEGATIVO | POSITIVO |
| 9 | CALDERILLA | MACHO | MACHO | MACHO | 2011 | POSITIVO | POSITIVO |
| 10 | CALIMA | HEMBRA | MACHO | MACHO | 2011 | NEGATIVO | POSITIVO |
| 11 | CALIFORNIA | HEMBRA | MACHO | MACHO | 2011 | NEGATIVO | POSITIVO |
| 12 | CAMPESINA | HEMBRA | MACHO | MACHO | 2011 | NEGATIVO | POSITIVO |
| 13 | CANCÁN | HEMBRA | HEMBRA | HEMBRA | 2011 | POSITIVO | POSITIVO |
| 14 | CANTIADA | MACHO | HEMBRA | HEMBRA | 2011 | NEGATIVO | POSITIVO |
| 15 | CAQUEL IRIS | MACHO | HEMBRA | HEMBRA | 2011 | NEGATIVO | POSITIVO |
| 16 | CARRACA | HEMBRA | MACHO | MACHO | 2011 | NEGATIVO | POSITIVO |
| 17 | CATRALA | HEMBRA | MACHO | MACHO | 2011 | NEGATIVO | POSITIVO |
| 18 | CERTEZA | MACHO | HEMBRA | HEMBRA | 2011 | NEGATIVO | POSITIVO |
| 19 | COBIJA | HEMBRA | HEMBRA | HEMBRA | 2011 | POSITIVO | POSITIVO |
| 20 | CONDENA | MACHO | HEMBRA | HEMBRA | 2011 | NEGATIVO | POSITIVO |
| 21 | CONTENTA | MACHO | HEMBRA | HEMBRA | 2011 | NEGATIVO | POSITIVO |
| 22 | DATE LA VUELTA | MACHO | MACHO | MACHO | 2011 | POSITIVO | POSITIVO |
| 23 | DIVINE | HEMBRA | HEMBRA | HEMBRA | 2011 | POSITIVO | POSITIVO |
| 24 | EMBRUJADA | MACHO | HEMBRA | HEMBRA | 2011 | NEGATIVO | POSITIVO |
| 25 | ENAMORADA | HEMBRA | MACHO | MACHO | 2011 | NEGATIVO | POSITIVO |
| 26 | ESCLAVA | HEMBRA | MACHO | MACHO | 2011 | NEGATIVO | POSITIVO |
| 27 | ESPERANZA | MACHO | MACHO | MACHO | 2011 | POSITIVO | POSITIVO |
| 28 | ESPUMA | MACHO | HEMBRA | HEMBRA | 2011 | NEGATIVO | POSITIVO |
| 29 | FANTI | HEMBRA | MACHO | MACHO | 2011 | NEGATIVO | POSITIVO |
| 30 | FOGOSA | MACHO | HEMBRA | HEMBRA | 2011 | NEGATIVO | POSITIVO |
| 31 | GABELA | HEMBRA | HEMBRA | HEMBRA | 2011 | POSITIVO | POSITIVO |
| 32 | GALLARUZA | MACHO | MACHO | MACHO | 2011 | POSITIVO | POSITIVO |
| 33 | OMERETTA | MACHO | MACHO | MACHO | 2011 | POSITIVO | POSITIVO |
| 34 | PORCELANA | HEMBRA | MACHO | MACHO | 2011 | NEGATIVO | POSITIVO |
| 35 | QUE BUENA | HEMBRA | HEMBRA | HEMBRA | 2011 | POSITIVO | POSITIVO |
| 36 | QUE NEGRITA | MACHO | HEMBRA | HEMBRA | 2011 | NEGATIVO | POSITIVO |
| 37 | QUE SIMPÁTICA | MACHO | MACHO | MACHO | 2011 | POSITIVO | POSITIVO |
| 38 | REPÚBLICA | HEMBRA | MACHO | MACHO | 2011 | NEGATIVO | POSITIVO |
| 39 | SOTA | HEMBRA | HEMBRA | HEMBRA | 2011 | POSITIVO | POSITIVO |
| 40 | TARABILLA | MACHO | HEMBRA | HEMBRA | 2011 | NEGATIVO | POSITIVO |
| 41 | TEATINA | MACHO | MACHO | MACHO | 2011 | POSITIVO | POSITIVO |
| 42 | TIRANA | MACHO | HEMBRA | HEMBRA | 2011 | NEGATIVO | POSITIVO |
| 43 | TRANCA | HEMBRA | MACHO | MACHO | 2011 | NEGATIVO | POSITIVO |
| 44 | ACAMPÁ | MACHO | MACHO | MACHO | 2010 | POSITIVO | POSITIVO |
| 45 | BOHEMIA | MACHO | HEMBRA | HEMBRA | 2010 | NEGATIVO | POSITIVO |
| 46 | AMANECIDA | HEMBRA | HEMBRA | HEMBRA | 2010 | POSITIVO | POSITIVO |
| 47 | ARCIONERA | MACHO | HEMBRA | HEMBRA | 2010 | NEGATIVO | POSITIVO |
| 48 | BATAHOLA | MACHO | MACHO | MACHO | 2010 | POSITIVO | POSITIVO |

| | | | | | | | |
|----|--------------|--------|--------|--------|------|----------|----------|
| 49 | BIENVENIDA | HEMBRA | MACHO | MACHO | 2010 | NEGATIVO | POSITIVO |
| 50 | BIENVENIDA 2 | MACHO | HEMBRA | HEMBRA | 2010 | NEGATIVO | POSITIVO |
| 51 | BIGORNIA | HEMBRA | HEMBRA | HEMBRA | 2010 | POSITIVO | POSITIVO |
| 52 | BURBUJA | HEMBRA | MACHO | MACHO | 2010 | NEGATIVO | POSITIVO |
| 53 | CACHOCITA | HEMBRA | HEMBRA | HEMBRA | 2010 | POSITIVO | POSITIVO |
| 54 | CALLADITA | MACHO | HEMBRA | HEMBRA | 2010 | NEGATIVO | POSITIVO |
| 55 | CAMPESINA 2 | MACHO | HEMBRA | HEMBRA | 2010 | NEGATIVO | POSITIVO |
| 56 | CANCÁN 2 | HEMBRA | MACHO | MACHO | 2010 | NEGATIVO | POSITIVO |
| 57 | CAPRICHOSA | MACHO | MACHO | MACHO | 2010 | POSITIVO | POSITIVO |
| 58 | CLEMENCIA | HEMBRA | MACHO | MACHO | 2010 | NEGATIVO | POSITIVO |
| 59 | COBIJA | HEMBRA | HEMBRA | HEMBRA | 2010 | POSITIVO | POSITIVO |
| 60 | CONDENA | MACHO | HEMBRA | HEMBRA | 2010 | NEGATIVO | POSITIVO |
| 61 | CONTENTA | MACHO | HEMBRA | HEMBRA | 2010 | NEGATIVO | POSITIVO |
| 62 | CONTENTA 2 | MACHO | HEMBRA | HEMBRA | 2010 | NEGATIVO | POSITIVO |
| 63 | COPITA | HEMBRA | MACHO | MACHO | 2010 | NEGATIVO | POSITIVO |
| 64 | COQUETA | MACHO | MACHO | MACHO | 2010 | POSITIVO | POSITIVO |
| 65 | CORALSÍ | HEMBRA | MACHO | MACHO | 2010 | NEGATIVO | POSITIVO |
| 66 | CREACIÓN | HEMBRA | MACHO | MACHO | 2010 | NEGATIVO | POSITIVO |
| 67 | DIABLURA | HEMBRA | HEMBRA | HEMBRA | 2010 | POSITIVO | POSITIVO |
| 68 | ENCATRÁ | HEMBRA | HEMBRA | HEMBRA | 2010 | POSITIVO | POSITIVO |
| 69 | ESPERANZA | MACHO | MACHO | MACHO | 2010 | POSITIVO | POSITIVO |
| 70 | ESTACA | MACHO | MACHO | MACHO | 2010 | POSITIVO | POSITIVO |
| 71 | ESTANCIA | MACHO | MACHO | MACHO | 2010 | POSITIVO | POSITIVO |
| 72 | ESTELA | HEMBRA | HEMBRA | HEMBRA | 2010 | POSITIVO | POSITIVO |
| 73 | FABULA | HEMBRA | HEMBRA | HEMBRA | 2010 | POSITIVO | POSITIVO |
| 74 | FAMA | HEMBRA | MACHO | MACHO | 2010 | NEGATIVO | POSITIVO |
| 75 | FANFARRIA | HEMBRA | HEMBRA | HEMBRA | 2010 | POSITIVO | POSITIVO |
| 76 | FICHA | MACHO | MACHO | MACHO | 2010 | POSITIVO | POSITIVO |
| 77 | FILIPINA | MACHO | HEMBRA | HEMBRA | 2010 | NEGATIVO | POSITIVO |
| 78 | FLAUTA | HEMBRA | HEMBRA | HEMBRA | 2010 | POSITIVO | POSITIVO |
| 79 | FLOREADA | MACHO | MACHO | MACHO | 2010 | POSITIVO | POSITIVO |
| 80 | ILUSIONADA | MACHO | MACHO | MACHO | 2010 | POSITIVO | POSITIVO |
| 81 | ISLEÑA | HEMBRA | HEMBRA | HEMBRA | 2010 | POSITIVO | POSITIVO |
| 82 | MISTELA | MACHO | HEMBRA | HEMBRA | 2010 | NEGATIVO | POSITIVO |
| 83 | AMULATADA | HEMBRA | MACHO | MACHO | 2010 | NEGATIVO | POSITIVO |
| 84 | NOVICIA | HEMBRA | MACHO | MACHO | 2010 | NEGATIVO | POSITIVO |
| 85 | OMERETTA 2 | MACHO | HEMBRA | HEMBRA | 2010 | NEGATIVO | POSITIVO |
| 86 | PATAHUINA | HEMBRA | MACHO | MACHO | 2010 | NEGATIVO | POSITIVO |
| 87 | PELHUINA | MACHO | MACHO | MACHO | 2010 | POSITIVO | POSITIVO |
| 88 | PICARITA | HEMBRA | MACHO | MACHO | 2010 | NEGATIVO | POSITIVO |
| 89 | PITUCA CHICA | HEMBRA | HEMBRA | HEMBRA | 2010 | POSITIVO | POSITIVO |
| 90 | PORCELANA | HEMBRA | MACHO | MACHO | 2010 | NEGATIVO | POSITIVO |

| | | | | | | | |
|-----|----------------|--------|--------|--------|------|----------|----------|
| 91 | PRESUMIDA | HEMBRA | MACHO | MACHO | 2010 | NEGATIVO | POSITIVO |
| 92 | QUE BONITA | HEMBRA | HEMBRA | HEMBRA | 2010 | POSITIVO | POSITIVO |
| 93 | QUERENCIA | MACHO | HEMBRA | HEMBRA | 2010 | NEGATIVO | POSITIVO |
| 94 | REPÚBLICA | HEMBRA | HEMBRA | HEMBRA | 2010 | POSITIVO | POSITIVO |
| 95 | REVANCHA | HEMBRA | MACHO | MACHO | 2010 | NEGATIVO | POSITIVO |
| 96 | ROTOSA | HEMBRA | MACHO | MACHO | 2010 | NEGATIVO | POSITIVO |
| 97 | SANDUNGUERA | MACHO | HEMBRA | HEMBRA | 2010 | NEGATIVO | POSITIVO |
| 98 | TEATINA 2 | MACHO | MACHO | MACHO | 2010 | POSITIVO | POSITIVO |
| 99 | TIRANA | MACHO | MACHO | MACHO | 2010 | POSITIVO | POSITIVO |
| 100 | TORMENTA | MACHO | HEMBRA | HEMBRA | 2010 | NEGATIVO | POSITIVO |
| 101 | TORMENTA 2 | MACHO | MACHO | MACHO | 2010 | POSITIVO | POSITIVO |
| 102 | TRANCA | MACHO | HEMBRA | HEMBRA | 2010 | NEGATIVO | POSITIVO |
| 103 | VA A SER GALLA | HEMBRA | MACHO | MACHO | 2010 | NEGATIVO | POSITIVO |
| 104 | NAVIDAD | MACHO | MACHO | MACHO | 2013 | POSITIVO | POSITIVO |
| 105 | NOCHE | HEMBRA | MACHO | MACHO | 2013 | NEGATIVO | POSITIVO |
| 106 | NO HAY CLARA | MACHO | HEMBRA | HEMBRA | 2013 | NEGATIVO | POSITIVO |
| 107 | OLVÍDAME | HEMBRA | HEMBRA | HEMBRA | 2013 | POSITIVO | POSITIVO |
| 108 | PALENA | HEMBRA | MACHO | MACHO | 2013 | NEGATIVO | POSITIVO |
| 109 | PITRA | HEMBRA | HEMBRA | HEMBRA | 2013 | POSITIVO | POSITIVO |
| 110 | POLERA | HEMBRA | HEMBRA | HEMBRA | 2013 | POSITIVO | POSITIVO |
| 111 | POLVADERA | MACHO | HEMBRA | HEMBRA | 2013 | NEGATIVO | POSITIVO |
| 112 | QUE TAL | MACHO | HEMBRA | HEMBRA | 2013 | NEGATIVO | POSITIVO |
| 113 | RACHA | HEMBRA | MACHO | MACHO | 2013 | NEGATIVO | POSITIVO |
| 114 | REGALONA | HEMBRA | HEMBRA | HEMBRA | 2013 | POSITIVO | POSITIVO |
| 115 | ROSE | MACHO | HEMBRA | HEMBRA | 2013 | NEGATIVO | POSITIVO |
| 116 | SACHA | MACHO | HEMBRA | HEMBRA | 2013 | NEGATIVO | POSITIVO |
| 117 | SARA | HEMBRA | HEMBRA | HEMBRA | 2013 | POSITIVO | POSITIVO |
| 118 | SARA 2 | MACHO | MACHO | MACHO | 2013 | POSITIVO | POSITIVO |
| 119 | SERENATA | MACHO | MACHO | MACHO | 2013 | POSITIVO | POSITIVO |
| 120 | CHARMEL | HEMBRA | HEMBRA | HEMBRA | 2013 | POSITIVO | POSITIVO |
| 121 | CHATILDA | HEMBRA | MACHO | MACHO | 2013 | NEGATIVO | POSITIVO |
| 122 | CHATINA | MACHO | HEMBRA | HEMBRA | 2013 | NEGATIVO | POSITIVO |
| 123 | SIMONE | MACHO | MACHO | MACHO | 2013 | POSITIVO | POSITIVO |
| 124 | SIRANA | MACHO | HEMBRA | HEMBRA | 2013 | NEGATIVO | POSITIVO |
| 125 | TAQUILLA | HEMBRA | HEMBRA | HEMBRA | 2013 | POSITIVO | POSITIVO |
| 126 | TARANA | MACHO | MACHO | MACHO | 2013 | POSITIVO | POSITIVO |
| 127 | TOLHUACA | MACHO | MACHO | MACHO | 2013 | POSITIVO | POSITIVO |
| 128 | TOMATERA 2 | MACHO | MACHO | MACHO | 2013 | POSITIVO | POSITIVO |
| 129 | AMAPOLA | MACHO | HEMBRA | HEMBRA | 2013 | NEGATIVO | POSITIVO |
| 130 | CALIFORNIA | MACHO | MACHO | MACHO | 2013 | POSITIVO | POSITIVO |
| 131 | CAMILA | HEMBRA | MACHO | MACHO | 2013 | NEGATIVO | POSITIVO |
| 132 | CANELA Z | HEMBRA | HEMBRA | HEMBRA | 2013 | POSITIVO | POSITIVO |

| CANTA Y NO | | | | | | | |
|------------|---------------|--------|--------|--------|------|----------|----------|
| 133 | LLORES | HEMBRA | MACHO | MACHO | 2013 | NEGATIVO | POSITIVO |
| 134 | CAPERUCITA | MACHO | MACHO | MACHO | 2013 | POSITIVO | POSITIVO |
| 135 | CARMELA | HEMBRA | MACHO | MACHO | 2013 | NEGATIVO | POSITIVO |
| 136 | CASANDRA | MACHO | HEMBRA | HEMBRA | 2013 | NEGATIVO | POSITIVO |
| 137 | CHAMPAÑA | MACHO | MACHO | MACHO | 2013 | POSITIVO | POSITIVO |
| 138 | CHARMIS | HEMBRA | MACHO | MACHO | 2013 | NEGATIVO | POSITIVO |
| 139 | CINDY | MACHO | HEMBRA | HEMBRA | 2013 | NEGATIVO | POSITIVO |
| 140 | DESTINE | HEMBRA | HEMBRA | HEMBRA | 2013 | POSITIVO | POSITIVO |
| 141 | DUQUESA | MACHO | MACHO | MACHO | 2013 | POSITIVO | POSITIVO |
| 142 | ESCARAPELA | MACHO | HEMBRA | HEMBRA | 2013 | NEGATIVO | POSITIVO |
| 143 | ESTOLA | HEMBRA | MACHO | MACHO | 2013 | NEGATIVO | POSITIVO |
| 144 | FAIZA | HEMBRA | HEMBRA | HEMBRA | 2013 | POSITIVO | POSITIVO |
| 145 | FANTASÍA | HEMBRA | HEMBRA | HEMBRA | 2013 | POSITIVO | POSITIVO |
| 146 | FINA ESTAMPA | MACHO | HEMBRA | HEMBRA | 2013 | NEGATIVO | POSITIVO |
| 147 | FRAN | HEMBRA | HEMBRA | HEMBRA | 2013 | POSITIVO | POSITIVO |
| 148 | GITANILLA | MACHO | HEMBRA | HEMBRA | 2013 | NEGATIVO | POSITIVO |
| 149 | GOLOSA | MACHO | MACHO | MACHO | 2013 | POSITIVO | POSITIVO |
| 150 | HAMI | MACHO | HEMBRA | HEMBRA | 2013 | NEGATIVO | POSITIVO |
| 151 | HILANDERA | MACHO | MACHO | MACHO | 2013 | POSITIVO | POSITIVO |
| 152 | HOJA SECA | MACHO | HEMBRA | HEMBRA | 2013 | NEGATIVO | POSITIVO |
| 153 | HOJALERA | HEMBRA | MACHO | MACHO | 2013 | NEGATIVO | POSITIVO |
| 154 | INTRUSA | MACHO | HEMBRA | HEMBRA | 2013 | NEGATIVO | POSITIVO |
| 155 | JAVIERA | MACHO | HEMBRA | HEMBRA | 2013 | NEGATIVO | POSITIVO |
| 156 | KATANA | HEMBRA | MACHO | MACHO | 2013 | NEGATIVO | POSITIVO |
| 157 | LADY FRONTIER | MACHO | HEMBRA | HEMBRA | 2013 | NEGATIVO | POSITIVO |
| 158 | LAMBADA | MACHO | HEMBRA | HEMBRA | 2013 | NEGATIVO | POSITIVO |
| 159 | MARÍA | HEMBRA | HEMBRA | HEMBRA | 2013 | POSITIVO | POSITIVO |
| 160 | MONONA | MACHO | MACHO | MACHO | 2013 | POSITIVO | POSITIVO |
| 161 | MAÑANA | MACHO | MACHO | MACHO | 2013 | POSITIVO | POSITIVO |
| 162 | APREMIADA | MACHO | MACHO | MACHO | 2012 | POSITIVO | POSITIVO |
| 163 | ACHINGADA | HEMBRA | MACHO | MACHO | 2012 | NEGATIVO | POSITIVO |
| 164 | ARCIONERA 2 | HEMBRA | HEMBRA | HEMBRA | 2012 | POSITIVO | POSITIVO |
| 165 | ARIES | MACHO | HEMBRA | HEMBRA | 2012 | NEGATIVO | POSITIVO |
| 166 | BARRACUDA | MACHO | HEMBRA | HEMBRA | 2012 | NEGATIVO | POSITIVO |
| 167 | BARRICOSA | HEMBRA | MACHO | MACHO | 2012 | NEGATIVO | POSITIVO |
| 168 | BIGORNIA 2 | MACHO | MACHO | MACHO | 2012 | POSITIVO | POSITIVO |
| 169 | BOTICARIA | MACHO | MACHO | MACHO | 2012 | POSITIVO | POSITIVO |
| 170 | CADENCIA | HEMBRA | MACHO | MACHO | 2012 | NEGATIVO | POSITIVO |
| 171 | CALDÚA | HEMBRA | HEMBRA | HEMBRA | 2012 | POSITIVO | POSITIVO |
| 172 | CALMIRA | HEMBRA | HEMBRA | HEMBRA | 2012 | POSITIVO | POSITIVO |
| 173 | CALIFORNIA | MACHO | HEMBRA | HEMBRA | 2012 | NEGATIVO | POSITIVO |
| 174 | CAMPUSANA | MACHO | HEMBRA | HEMBRA | 2012 | NEGATIVO | POSITIVO |

| | | | | | | | |
|-----|---------------|--------|--------|--------|------|----------|----------|
| 175 | CAMPECHANA | HEMBRA | HEMBRA | HEMBRA | 2012 | POSITIVO | POSITIVO |
| 176 | CANTORA | HEMBRA | MACHO | MACHO | 2012 | NEGATIVO | POSITIVO |
| 177 | CAQUEL IRIS | HEMBRA | MACHO | MACHO | 2012 | NEGATIVO | POSITIVO |
| 178 | CERTIFICA | HEMBRA | MACHO | MACHO | 2012 | NEGATIVO | POSITIVO |
| 179 | CHICA DULCE | MACHO | HEMBRA | HEMBRA | 2012 | NEGATIVO | POSITIVO |
| 180 | COBIJA | MACHO | MACHO | MACHO | 2012 | POSITIVO | POSITIVO |
| 181 | CONDENANDA | HEMBRA | MACHO | MACHO | 2012 | NEGATIVO | POSITIVO |
| 182 | CONTENTA | HEMBRA | HEMBRA | HEMBRA | 2012 | POSITIVO | POSITIVO |
| 183 | CURRANA | HEMBRA | MACHO | MACHO | 2012 | NEGATIVO | POSITIVO |
| 184 | DATERA | MACHO | HEMBRA | HEMBRA | 2012 | NEGATIVO | POSITIVO |
| 185 | DIANA | HEMBRA | HEMBRA | HEMBRA | 2012 | POSITIVO | POSITIVO |
| 186 | ENAMORADA | HEMBRA | HEMBRA | HEMBRA | 2012 | POSITIVO | POSITIVO |
| 187 | ENCATRADA | MACHO | HEMBRA | HEMBRA | 2012 | NEGATIVO | POSITIVO |
| 188 | ENCERRADA | MACHO | MACHO | MACHO | 2012 | POSITIVO | POSITIVO |
| 189 | ESCLAVA | MACHO | MACHO | MACHO | 2012 | POSITIVO | POSITIVO |
| 190 | ESPUMA | MACHO | HEMBRA | HEMBRA | 2012 | NEGATIVO | POSITIVO |
| 191 | FANTASÍA | HEMBRA | MACHO | MACHO | 2012 | NEGATIVO | POSITIVO |
| 192 | FOGATA | MACHO | MACHO | MACHO | 2012 | POSITIVO | POSITIVO |
| 193 | GABRILLA | MACHO | HEMBRA | HEMBRA | 2012 | NEGATIVO | POSITIVO |
| 194 | GASTADA | MACHO | HEMBRA | HEMBRA | 2012 | NEGATIVO | POSITIVO |
| 195 | GALLARDÍA | MACHO | HEMBRA | HEMBRA | 2012 | NEGATIVO | POSITIVO |
| 196 | JOSEFINA | HEMBRA | HEMBRA | HEMBRA | 2012 | POSITIVO | POSITIVO |
| 197 | MITIGADA | HEMBRA | MACHO | MACHO | 2012 | NEGATIVO | POSITIVO |
| 198 | PETIZA | HEMBRA | HEMBRA | HEMBRA | 2012 | POSITIVO | POSITIVO |
| 199 | PORCELANA | HEMBRA | MACHO | MACHO | 2012 | NEGATIVO | POSITIVO |
| 200 | POR SI A CASO | MACHO | HEMBRA | HEMBRA | 2012 | NEGATIVO | POSITIVO |
| 201 | QUE TANTA | MACHO | MACHO | MACHO | 2012 | POSITIVO | POSITIVO |
| 202 | QUE SIMPÁTICA | HEMBRA | HEMBRA | HEMBRA | 2012 | POSITIVO | POSITIVO |
| 203 | SÁTIRA | HEMBRA | MACHO | MACHO | 2012 | NEGATIVO | POSITIVO |
| 204 | TALABARTERA | MACHO | HEMBRA | HEMBRA | 2012 | NEGATIVO | POSITIVO |
| 205 | TEATINA | HEMBRA | MACHO | MACHO | 2012 | NEGATIVO | POSITIVO |
| 206 | TESTARUDA | MACHO | MACHO | MACHO | 2012 | POSITIVO | POSITIVO |
| 207 | TRANCA | HEMBRA | MACHO | MACHO | 2012 | NEGATIVO | POSITIVO |
| 208 | VANIDOSA | HEMBRA | HEMBRA | HEMBRA | 2012 | POSITIVO | POSITIVO |
| 209 | POLO MULATA | HEMBRA | HEMBRA | HEMBRA | 2013 | POSITIVO | POSITIVO |